

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАНИЙ ЗАКЛАД  
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра \_\_\_\_\_ Електричної інженерії \_\_\_\_\_

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

Л.Л.Бачурін

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«Теорія та практика енергозбереження у теплотех-  
нічних процесах»**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напряму підготовки \_\_\_\_\_  
(шифр і назва напряму підготовки)

За спеціальністю 144 Теплоенергетика  
(шифр і назва напряму спеціалізації)

факультету, відділення КІТАЕР  
(назва факультету, відділення)

Покровськ – 20200

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія та практика енергозбереження у теплотехнічних процесах»

(повна назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 144 Теплоенергетика,

« 18 » 12 2020 року. – 8 с.

Розробники: Любименко О.М., доц., к.ф.-м.н., доц. кафедри електричної інженерії

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Електричної інженерії

Протокол №8 від. " 18 " 12 2020 р.

Завідувач кафедрою Електричної інженерії

" 18 " 12 2020 р. \_\_\_\_\_ (Колларов О.Ю.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково - методичною комісією за галуззю 14 Електрична інженерія,  
(шифр, назва)

Протокол № 2 від. "25 " 12 2020 р.

" 25 " 12 2020 р.

Голова \_\_\_\_\_ ( Сивокобиленко В.Ф. )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Декан КІТАЕР \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Петелін Е.А.

© ДонНТУ, 2020 рік

© О.М. Любименко, 2020

**1.Опис навчальної дисципліни**  
**«Теорія та практика енергозбереження у теплотехнічних процесах»**

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна	Заочна
Кількість кредитів – (5)	Галузь знань:	Вільного вибору	
	14 Електрична інженерія		
	(шифр, назва)		
	Спеціальність : 144 Теплоенергетика	Рік підготовки:	
Змістових модулів -:1			1
Індивідуально науково – досліднє задання - немає	Спеціалізація	Семестр	
Загальна кількість годин - 150			2
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних -  самостійної роботи студента –	Освітній ступень магістр		12
		Практичні, семінарські	
			0
		Лабораторні	
		0	- 4 год.
		Самостійна робота	
			134
		ІНДЗ: -	
		Вид контролю:	
		іспит	іспит

**Примітка.**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для заочної форми навчання – 16:134

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

Мета — формування знань та умінь, необхідних теплоенергетикам підприємства у роботі по реалізації державної програми з енергозбереження. Оволодіння програмою курсу сприяє виконанню завдань з інших дисциплін, які передбачають наукові дослідження, узагальнення теоретичного матеріалу і розробку практичних рекомендацій щодо застосування результатів наукового дослідження. Матеріал навчальної дисципліни допоможе при аналізі інформаційних джерел, статей, доповідей на науково-практичних конференціях.

Завдання — освоєння методів технічного та організаційного характеру пошуку можливостей скорочення споживання енергоресурсів на промислових підприємствах; ознайомити з електронними та Інтернет-ресурсами; засвоїти систему роботи з бібліотечно-бібліографічними джерелами інформації.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

### **знати:**

- застосовувати, інтегрувати та аналізувати знання і розуміння з інших інженерних дисциплін.
- розуміти формування і застосування математичних принципів і методів, необхідних в теплоенергетичній галузі.
- заходи з підвищення ефективності теплоенергетичних об'єктів і систем з урахуванням обмежень, включаючи ті, що
- проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі.
- заходи з підвищення ефективності системи компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.

### **вміти:**

- застосувати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації в теплоенергетичній галузі.
- дотримуватись аспектів якості в теплоенергетичній галузі.
- застосувати знання характеристик і властивостей матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетичній галузі.

-

## **3. Програма навчальної дисципліни**

Змістовий модуль 1. Енергозбереження у теплотехнічних процесах та установках. Змістовий модуль 1. Енергозбереження в теплотехнологіях

Тема 1. ЗАКОН УКРАЇНИ «ПРО ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ». Паливно-енергетичні ресурси України і сучасний стан енергоспоживання. Енергозбереження. Сучасний стан енергозбереження в Україні. Закон України «Про енергозбереження» та його основні положення: енергозбереження та захист навколишнього середовища. Призначення та зміст дисципліни, зв'язок з суміжними дисциплінами. Роль дисципліни у підготовці інженерів-промисло-енергетиків. Організаційні принципи реалізації державної політики з енергозбереження. Держкомітет з енергозбереження. Інститут енергозбереження та енергоменеджменту. Державна інспекція з енергозбереження. Структурна схема організації та

управління енергозбереженням. Основні директивні та нормативні матеріали з енергозбереження: положення про порядок організацій енергетичних обстежень підприємств, положення про державну експертизу з енергозбереження, положення про порядок нормування питомих витрат ПЕР у суспільному виробництві, положення про енергетичний паспорт підприємства, правила технічної експлуатації енергетичних об'єктів, правила користування електричною і тепловою енергією, правила обліку теплової енергії. - 5 –

Тема 2. НАПРЯМИ І ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ. Основні напрями енергозбереження: у питаннях теплообміну, в теплогенеруючих установках, котельнях і теплових мережах, в теплотехнологіях, в будівлях і спорудах, а також за рахунок використання вторинних ресурсів і альтернативних джерел енергії, в системах електропостачання. Методи і критерії оцінки ефективності енергозбереження.

Тема 3. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ПИТАННЯХ ТЕПЛООБМІНУ. Енергозбереження в процесах теплопровідності, конвекції, променистого теплообміну, теплообміну при конденсації пари і кипінні рідини. Інтенсифікація процесів теплопередачі.

Тема 4. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ТЕПЛОГЕНЕРУЮЧИХ УСТАНОВКАХ. Способи спалювання органічного палива. Заходи щодо енергозбереження у теплогенеруючих установках. Енергозбереження в системах транспортування теплової енергії. Методи енергозбереження при підземній і повітряній прокладці теплопроводів (хладонів). Енергозбереження за рахунок зменшення потужності, що витрачається на прокачування теплоносія. Вибір товщини теплоізоляційного шару.

#### ТЕМА 5. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЯХ

Класифікація теплотехнологічних установок, схем і джерел енергії Енергетична ефективність теплотехнологічних установок Прогресивні джерела енергії теплотехнологічних установок . Енерготехнологічне комбінування в прокатному виробництві. Енерготехнологічне комбінування в доменному виробництві. Енерготехнологічне комбінування при отриманні водню.. Енергетична ефективність захищаючих конструкцій теплотехнологічних установок . Енергозбереження в системах отримання стислого повітря . Енергозбереження в градирнях Енергозбереження в сушильних установках . Енергозбереження в димових трубах

Тема 6. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ЗА РАХУНОК ВТОРИННИХ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ. Вторинні енергетичні ресурси і їх використання. Застосування котлів-утилізаторів. Котли-утилізатори сталеплавильних конвертерів. Вогняне знешкодження шлаків металургійних виробництв. Установки сухого гасіння коксу. Теплові вторинні енергетичні ресурси на ТЕС. Використання відпрацьованої пари. Використання теплоти гарячої води: використання теплоти промислового конденсату та нагрітої води охолоджуючих пристроїв. Утилізація теплоти забруднених стоків. Утилізація теплоти агресивних рідин. Утилізація теплоти низькотемпературних димових газів

Тема 7. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В БУДІВЛЯХ І СПОРУДАХ. Енергетична ефективність будівель і споруд. Тепловий режим будівлі. Заходи щодо енергозбереження в будівлях і спорудах. Заходи щодо енергозбереження в системах опалення, вентиляції і кондиціонування повітря. Енергозбереження в промислових будівлях. Енергозбереження в системах гарячого водопостачання. Дома з обмеженим енергоспоживанням і незалежні будинки.

Тема 8 ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ. Теплонасосні установки. Геліоустановки з тепловим насосом для систем опалення і гарячого водопостачання. Геотермальна енергетика. Вітроенергетичні установки. Виробництво теплової енергії з біомаси. Водень як паливо. Енергія морських хвиль. Енергія течій. Фотоелектричні установки. Термоелектричні установки.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма (1 семестр)						заочна форма ( 2 семестр)					
	Усь- ого	у тому числі					Усь- ого	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 1</b>												
тема 1. закон України «про енергозбереження».							20	2				18
тема 2. напрями і ефективність енергозбереження.							22	2		2		18
тема 3. енергозбереження в питаннях теплообміну.							22	2		2		18
тема 4. енергозбереження в теплогенеруючих установках.							20	2				18
тема 5. енергозбереження в теплотехнологіях							20	2				18
тема 6. енергозбереження за рахунок вторинних енергоресурсів.							18	2				16
тема 7. енергозбереження в будівлях і спорудах.							16					16
тема 8 енергозбереження за рахунок використання альтернативних джерел енергії							12					12
Разом – зм. Модуль							150	12	0	4	0	134
<b>Усього годин</b>												

#### 5. Теми практичних занять

заняття навчальним планом не передбачені

#### 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочної
	...		
1	тема 1. закон України «про енергозбереження».		
2	тема 2. напрями і ефективність енергозбереження.		2
3	тема 3. енергозбереження в питаннях теплообміну.		2
4	тема 4. енергозбереження в теплогенеруючих установках.		
5	тема 5. енергозбереження в теплотехнологіях		
6	тема 6. енергозбереження за рахунок вторинних енергоресурсів.		
7	тема 7. енергозбереження в будівлях і спорудах.		
8	тема 8 енергозбереження за рахунок використання альтернатив-		

	них джерел енергії		
9	усього		4

### 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ден-на	заоч
	...		
1	тема 1. закон України «про енергозбереження».		18
2	тема 2. напрями і ефективність енергозбереження.		18
3	тема 3. енергозбереження в питаннях теплообміну.		18
4	тема 4. енергозбереження в теплогенеруючих установках.		18
5	тема 5. енергозбереження в теплотехнологіях		18
6	тема 6. енергозбереження за рахунок вторинних енергоресурсів.		16
7	тема 7. енергозбереження в будівлях і спорудах.		16
8	тема 8 енергозбереження за рахунок використання альтернативних джерел енергії		12
9	<b>Усього годин</b>		134

### 8. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Індивідуальне завдання не передбачено.

### 9. Методи контролю

Поточне усне опитування, оцінка виконання тестової роботи, семестрові та підсумкові письмові екзамени.

### 10.Оцінювання знань студентів

Поточне усне опитування, підсумковий письмовий тест. Тестовий контроль на лекційних заняттях. Підсумкові та семестрові письмові екзамени.

При оформленні документів за екзаменаційну сесію використовується таблиця відповідності оцінювання знань студентів за різними системами.

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою (для іспитів, заліків та курсових робіт).

Контроль виконання індивідуальної роботи включає поточний контроль за виконанням розрахунків за розділами та захист .

### Оцінювання знань з робочої програми дисципліни під час поточного контролю

лаб 1	лаб 2	лаб 3	лаб 4	лаб 5	лаб 6	Лаб 7	Лаб 8	Лаб 9	Максимальний бал за результатами поточного контролю
	20	20							40

## Шкала оцінювання

Оцінка	
За 100-бальною шкалою	для екзамену, курсового лабоєкту
90 - 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

### 11. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Теорія та лабактика енергозбереження у теплотехнічних лабоцесах» відповідає ліцензійним і акредитаційним вимогам, а саме – науково-технічна бібліотека університету і методичне забезпечення кафедри «Електрична інженерія»

1. Робоча лабограма навчальної дисципліни.
2. Курс лекцій.
3. Методичні вказівки(рекомендації) для лабактичних робіт та самостійного вивчення дисципліни.
4. Перелік питань до підсумкового контролю знань студентів.
5. Екзаменаційні білети з дисципліни

### 12. Рекомендована література

#### Базова

1. Зеркалов Д.В. Енергозбереження в Україні. [Електронний ресурс] Монографія.– К.: Основа, 2012. – 582 с.
2. 2. Энергосбережение и энергетический аудит. Учебное пособие / Под ред. лабоф. Малярченко В.А. – Харьков: ХНАГХ, 2018. – 253с.
3. 3. Закон України «Лабо енергозбереження». Київ, 01.07.1999, 11с.
4. 5. Фокин В.М. Основы энергосбережения в волабосах теплообмена. – М.: Из-во Машиностроение – 1, 2015. – 192с. 6.
5. Данилов Н.И. Основы энергосбережения. – Екатеринбург.: ГОУ ВПО УГТУ – УПИ, 2006. – 564с.
6. Бельский А.П., Лакомкин В.Ю., Смородин С.Н. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебное пособие. – СПб ГТУ РП. СПб., 2012. – 136 с.

#### Допоміжна

1. Андрижиевский А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент. – Мн.: Выш. шк., 2005. – 294с.
2. Колобков П.С. Использование тепловых ВЭР в теплоснабжении. – Харьков: Изд-во «Основа», 1991. – 224с.
3. Березовский Н.И. Технология энергосбережения. – Минск: БИП-С Плюс, 2007. – 152с.

#### Інформаційні ресурси

1. <http://www.dstu.dp.ua/index.shtml>.
2. <http://www.teplota.org.ua>.